LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

N.° 17 12 de mayo de 1949

BOLETIN
DEL
INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA

Nuevos datos sobre la sardina del Mar de Alborán (Agosto de 1948 a marzo de 1949)

POR

Emma Bardán, F. de P. Navarro y O. Rodríguez

MINISTERIO DE MARINA

MADRID

NUMEROS PUBLICADOS

1.—Olegario Rodríguez Martín y Ramón Fernández Crehuet: «Apuntes para el estudio bionómico de la bahía de Santander».
2.—Miguel Massutí: «Estudio del plancton del puerto de Mahón en el curso de un año (1946)».
3.—Miguel Massutí y Miguel Oliver: «Estudio de la biometría y biología de la sardina de Mahón (Baleares), especialmente de su alimentación».
4.—Buenaventura Andreu: «Algunos datos sobre la fecundidad de la sardina».
5.—Emma Bardán de Bellón y Francisco de P. Navarro: «La talla de la sardina en relación con el arte de pesca y con el sexo. Observaciones en Málaga (1940-1947)».
6.—Fernando Lozano: «Notas sobre la biología y biometría de la parrocha o sardina joven de Vigo *(Sardina pilchardus)*».
7.—José M.ª Navaz: «Nueva contribución al estudio de la anchoa de la costa vasca».
8.—Antonio Arévalo: «Estudio de la variación en la composición química del jurel, *Trachurus trachurus* (L.)».
9.—Fernando Lozano: «Relación de una campaña de pesca de arrastre en pareja en la costa del Sáhara Español, y noticia sobre los otros tipos de pescas allí practicados».
10.—Francisco de P. Navarro: «Los Clupeidos y la Anchoa de las costas españolas en el invierno 1947-1948. Observaciones biométricas y biológicas de los Laboratorios Oceanográficos».
11.—José M.ª Navaz: «Estudio de la Ría de Pasajes en relación con su producción de moluscos comestibles (Con una carta bionómica)».
12.—Antonio Fernández del Riego: «Iniciación al estudio de la variación estacional del valor alimenticio de la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.)».
13.—M.ª Jesús del Val y M.ª Dolores García Pineda: «Ensayos de algas marinas industriales».
14.—Francisco Poggio y María Martín Retortillo: «Espectro de absorción de los aceites de oliva en la zona ultravioleta».
15.—Miguel Oliver: «Contribución al estudio de la biometría y biología de la faneca, *Gadus luscus*» (L.).
16.—Juan Antonio Samalea: Exploración del «banco del Xauen», accidente topográfico descubierto frente al Peñón de Vélez de la Gomera.

NOTA: Pedidos y correspondencia al Sr. Secretario del Instituto Español de Oceanografía, Alcalá, 27. Madrid.

Boletín del Instituto Español de Oceanografía
Número 17 12 de mayo de 1949

NUEVOS DATOS SOBRE LA SARDINA DEL MAR DE ALBORAN

(Agosto de 1948 a marzo de 1949)

por EMMA BARDÁN, F. de P. NAVARRO y O. RODRÍGUEZ

El estudio simultáneo o casi simultáneo de la sardina en varias localidades de un área restringida es el procedimiento adecuado para comprobar la homogeneidad o la heterogeneidad morfológica de la población. De este rasgo morfológico, de largo alcance, podrán deducirse consecuencias de gran interés biológico.

En tanto que en Málaga se proseguía la ya dilatada investigación metódica de la especie, en agosto y septiembre de 1948 y en febrero de 1949, en el curso de las campañas del «Xauen», hemos estudiado lotes de otras localidades: Almería y Estepona, en la costa peninsular; Melilla, Villa Sanjurjo y Ceuta, en la de Marruecos.

Todos los lotes provienen de pescas con «farol» y traíña, arte no selectivo, y conviene precisar los lugares de pesca o caladeros: Todos los de Málaga, en las cercanías de esta ciudad; los dos de Estepona, entre este puerto y Marbella, en la excelente zona sardinera centrada en el «Placer de las Bóvedas»; el de Almería, en Punta Sabinal; el de Melilla, cerca de las islas Chafarinas; los de Villa Sanjurjo, en cabo Quilates (agosto y septiembre de 1948) y en el Rincón (febrero de 1949); el de Ceuta, en Punta Cires, entre Tánger y Ceuta, en pleno estrecho.

En el mes de febrero, tanto en Almería como en Marruecos, la sardina nos llegó mezclada con alacha (*Sardinella aurita*), estando ésta en proporción aproximada de 15 por 100 en Almería, de 10 por 100 en Melilla, y predominante con mucho, más del 50 por 100, en

el lote de Villa Sanjurjo. En los lotes de Málaga y de Estepona no se ha apreciado mezcla alguna.

En invierno, en algunos lotes se ha anotado la presencia de cierto número de sardinas (del 2 al 5 por 100) parasitadas por su lerneido específico.

La exposición de los resultados del estudio de los lotes (1) —a veces rápido e incompleto a bordo por falta de tiempo y de nevera—, requiere poco espacio.

1.º Madurez sexual

En agosto y septiembre, la madurez sexual estaba, en general, muy retrasada, en fases I y II de la escala de Le Gall. Su evolución ulterior en la sardina de Málaga puede apreciarse en el cuadro I. En octubre, la madurez media en ambos sexos excede muy poco de

Cuadro I

Madurez sexual individual y promediada, en grados de la escala empírica de Le Gall

LOTES	HEMBRAS									MACHOS								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	M
Málaga, octubre. . . .	3	21	12	—	—	—	—	—	2,2	6	23	16	—	—	—	—	—	2,
» noviembre..	—	—	4	8	15	13	—	—	4,9	—	—	—	1	4	19	—	—	5,
» diciembre. .	—	—	2	—	10	48	5	8	6,1	—	—	—	—	1	23	—	—	6,
» enero, 10. .	—	—	—	1	13	42	—	2	5,8	—	—	2	1	3	33	1	—	5,
» enero, 22...	—	—	—	2	23	28	—	—	5,5	—	—	1	—	6	39	1	—	5,
» febrero. . . .	—	—	—	—	6	34	2	—	5,9	—	—	—	—	2	55	1	—	6,
» marzo.	—	—	—	—	—	11	42	8	7,0	—	—	—	—	—	14	20	3	6,
Almería, febrero. . . .	—	—	8	18	14	10	—	—	4,5	—	2	9	26	26	5	—	1	4,
Melilla, febrero	—	9	31	37	8	1	—	3	3,9	—	2	15	9	5	—	—	—	3,
V. Sanjurjo, febrero .	—	3	36	19	10	—	—	4	3,7	—	1	13	27	4	2	—	1	3,
Estepona, febrero . . .	—	3	19	49	12	—	—	—	3,8	—	3	7	27	10	—	—	—	3,

(1) A doña Angeles Alvariño, que ha hecho gran parte del recuento de branquispinas; a la señora de Navarro, que ha calculado las fórmulas vertebrales; a los señores Massutí, Oliver y Díez, nuestros compañeros en el «Xauen», agradecemos de nuevo la ayuda prestada.

la fase II; se acerca rápidamente a VI a fines de noviembre, y se mantiene alrededor de esta fase desde diciembre hasta febrero, meses en que un corto número de ejemplares ya han vaciado parcial o totalmente sus gónadas. La proporción de éstos ha aumentado a mediados de marzo, hasta el punto de que el valor medio es VII.

Por comparación con datos ya publicados (1), puede deducirse que la maduración sexual y la puesta fueron en Málaga en el período 1948-1949 más tempranas que en 1947-1948.

Las cifras medias obtenidas en febrero en las demás localidades oscilan entre 3,5 y 4,5, bastante más bajas que las contemporáneas de Málaga (5,9 en las hembras y 6,0 en los machos). Mal podrá explicarse tal diferencia por un determinismo geográfico. Puede ser debida al azar en la toma de muestras; pero más bien creemos que el factor personal, por la imprecisa apreciación empírica de la madurez, es su causa determinante; como también puede achacársele que la dispersión de valores individuales sea en los lotes de Málaga menor que en los estudiados en el «Xauen».

Como vemos en el cuadro II, en la mayoría de los lotes las hembras son más numerosas que los machos, a veces muy exagerada-

CUADRO II

Número y talla media de machos y hembras en los lotes.

LOTES	HEMBRAS		MACHOS	
	L. mm.	N	L. mm.	N
Málaga, 16- 8-48	132	55	133	51
» 19-10-48	146	36	145	45
» 25-11-48	141	40	138	24
» 18-12-48	152	73	154	24
» 10- 1-49	152	58	144	40
» 22- 1-49	143	53	138	47
» 10- 2-49	144	42	139	58
» 12- 3-49	153	61	150	37
Almería, 1-2-49	163	50	155	69
Melilla, 4-2-49	151	89	149	31
V. Sanjurjo, 19-2-49 ..	151	72	148	48
Estepona, 21-2-49....	167	83	158	47

(1) F. de P. Navarro: «Los Clupeidos y la Anchoa de las costas españolas en el invierno 1947-48». *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, núm. 10. Madrid, 1948.

Cuadro III

Frecuencia de las tallas en cada lote, en tanto por ciento del número de ejemplares

LOTES	TALLA, REFERIDA AL MEDIO CENTÍMETRO MÁS PRÓXIMO																						Talla media	N
	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18	18,5	19	19,5	20	20,5	21	21,5	22	22,5		
Málaga, 16- 8-48 ...	—	—	2,8	11,9	43,1	24,8	15,6	0,9	—	0,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	132	109
» 13- 9-48 ...	1,8	1,8	9,1	11,8	31,8	33,6	7,3	1,8	—	0,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	131	110
» 19-10-48 ...	—	—	—	—	12,3	14,8	16,1	16,1	12,3	9,9	7,4	4,9	6,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	145	81
» 25-11-48 ..	—	—	3,1	6,2	17,2	15,6	17,2	18,8	7,8	9,4	4,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	140	64
» 18-12-48 ..	—	—	3,0	8,0	12,0	11,0	6,0	6,0	10,0	7,0	8,0	6,0	3,0	3,0	5,0	4,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	—	—	—	152	100
» 10- 1-49 ...	—	—	1,0	3,0	11,0	8,0	9,0	11,0	19,0	10,0	9,0	9,0	3,0	4,0	3,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	149	100
» 22- 1-49 ..	—	—	10,0	13,0	15,0	9,0	5,0	10,0	11,0	10,0	8,0	7,0	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	141	100
» 10- 2-49 ...	—	—	—	10,0	21,0	24,0	7,0	7,0	10,0	9,0	4,0	2,0	4,0	1,0	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	141	100
» 12- 3-49 ...	—	—	—	—	1,0	8,0	10,0	12,0	26,0	22,0	7,0	4,0	5,0	3,0	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	152	100
V. Sanjurjo, 24-8-48.	—	—	—	—	—	—	2,5	3,3	10,0	29,2	33,3	19,2	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	158	120
» 23-9-48.	—	—	—	—	—	1,8	—	9,1	25,5	42,7	16,4	4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	154	110
» 19-2-49.	—	—	—	—	—	—	12,5	21,7	36,6	21,7	4,2	3,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	150	120
Ceuta, 1-9-48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,5	27,0	27,8	20,0	6,1	1,7	—	—	—	0,9	—	—	—	—	—	163	115
Estepona, 7-9-48...	—	—	—	—	—	—	—	0,9	13,9	13,9	25,2	16,5	14,8	0,5	2,6	0,9	0,9	0,9	—	—	—	—	—	—	163	115
» 21-2-49...	—	—	—	—	—	—	0,8	5,4	9,2	23,1	13,9	15,4	14,6	6,1	6,1	1,5	1,5	0,8	—	—	—	—	0,8	0,8	163	130
Almería, 1-2-49.....	—	—	—	—	—	1,7	5,0	5,8	17,5	23,3	15,8	15,0	6,7	6,7	1,7	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	159	120
Melilla, 4-2-49.....	—	—	—	—	2,5	5,8	15,8	22,5	11,7	15,0	11,7	8,3	5,0	1,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	150	120

mente; y se comprueba también que la talla media de éstos es ligeramente menor que la de aquéllas.

La grasa visceral es muy abundante en las sardinas de Málaga en reposo genital (agosto-octubre); desaparece totalmente en los lotes de noviembre a febrero, y se renueva en el de marzo en los ejemplares que ya se han reproducido. En las otras localidades, la evolución es idéntica: mucha grasa visceral en agosto-septiembre, y carencia absoluta en febrero.

2.° Tamaño

La frecuencia de las tallas (medidas al milímetro y referidas al medio centímetro más próximo), en tanto por ciento del número de ejemplares, se presenta en el cuadro III.

La sardina de Málaga se singulariza por su pequeñez relativa. Su talla media apenas excede de 13 cm. en los dos primeros lotes; es de 14 a 14,5 cm. en otros cinco, y alrededor de 15 cm. en los dos restantes (18 de diciembre y 10 de enero), que son, precisamente, lotes mezclados, formados por medios lotes de distinta fecha. En las demás localidades la talla media es superior a 15 cm., y aun a 16 centímetros en Ceuta y Estepona.

A pesar de que la traíña no es selectiva, la dispersión de las tallas en cada muestra es pequeña, de 2,5 a 5 cm., con la excepción de los antedichos lotes anómalos de Málaga y de uno de Estepona con ejemplares hasta de 22 cm. Las curvas de frecuencia son, en general, unimodales; cuando hay dos vértices, están tan próximos que sólo cabe suponerles casuales o hacerles representar grupos cuya edad difiere en muy pocos meses o semanas.

Teniendo en cuenta que el período de puesta es largo y que una imperfecta toma de muestras puede explicar la ausencia de sardinas grandes, los lotes se revelan en su mayoría como homogéneos en cuanto a la edad de sus componentes.

3.° Indice cefálico

La longitud lateral de la cabeza se ha medido *en proyección* en las sardinas de cinco lotes de agosto y septiembre. Los valores medios del índice *l c p l'* (longitud lateral proyectada de la cabeza en

tanto por ciento de la longitud del pez) para tallas crecientes de 10 en 10 mm., se han trasladado al cuadro IV.

CUADRO IV

Valores del índice cefálico L c p l'.

LOTES	GRUPOS DE TALLAS, EN MILIMETROS								
	110-119	120-129	130-139	140-149	150-159	160-169	170-179	180-189	190-199
Málaga 13-IX									
Talla media	114,6	125,3	133,8	144,0	156,0	—	—	—	—
Indice	*21,5*	*20,?*	*20,2*	*19,7*	*19,2*	—	—	—	—
Número de sardinas	5	32	62	3	1	—	—	—	—
Estepona, 7-IX									
Talla media	—	—	—	149,0	153,8	163,6	173,3	183,0	196,0
Indice	—	—	—	*19,5*	*19,0*	*19,2*	*18,4*	*19,1*	*18,4*
Número de sardinas	—	—	—	1	27	31	22	2	1
Villa Sanjurjo, 24-VIII									
Talla media	—	—	138,0	146,6	155,8	163,2	171,0	—	—
Indice	—	—	*21,0*	*20,5*	*20,4*	*20,2*	*19,9*	—	—
Número de sardinas	—	—	1	9	62	46	1	—	—
Villa Sanjurjo, 23-IX									
Talla media	—	—	136,5	146,6	154,1	162,2	—	—	—
Indice	—	—	*20,1*	*20,1*	*19,8*	*19,7*	—	—	—
Número de sardinas	—	—	2	16	74	16	—	—	—
Ceuta, 1-IX									
Talla media	—	—	—	—	156,4	164,2	172,3	—	198,0
Indice	—	—	—	—	*20,3*	*20,0*	*19,7*	—	*18,7*
Número de sardinas	—	—	—	—	25	62	17	—	1

Navarro ha señalado en otra ocasión (*loc. cit.*) su desconfianza en la exactitud y en el valor racial de este índice cefálico, deducido habitualmente de mediciones rápidas, sujetas a gran error subjetivo.

La presente experiencia es una confirmación impresionante de la influencia del factor personal, puesto que los índices obtenidos por uno de nosotros (Navarro) en el lote de Ceuta y en el primero de Villa Sanjurjo, son mayores que en los restantes lotes, medidos por el otro operador (Rodríguez). La diferencia es evidentemente substancial, además de constante y proporcional.

4.° Fórmula vertebral

Por la fórmula vertebral, que se asevera como el más convincente carácter racial, la población estudiada se revela muy homogénea (cuadro V).

El número medio de vértebras en los lotes varía solamente entre 51,11 (Estepona) y 51,42 (Ceuta), con holgada superposición de las respectivas fluctuaciones probables *Fl.*

Tal homogeneidad autoriza a obtener por totalización la fórmula vertebral de la sardina del Mar de Alborán, con el siguiente resultado:

$$M = 51{,}23 \pm 0{,}05;\ \sigma = \pm 0{,}581;\ N = 1.767.$$

La homogeneidad persiste al excindir el material en dos partes de equivalente peso estadístico, es decir: sardina de Málaga ($M = 51{,}21 \pm 0{,}06$; $\sigma = \pm 0{,}542$; $N = 861$), y sardina de las otras procedencias ($M = 51{,}26 \pm 0{,}07$; $\sigma = \pm 0{,}615$; $N = 906$).

Cuadro V

Fórmula vertebral de los lotes y del conjunto

Lotes	Vértebras					M ± Fl	σ ±	N
	49	50	51	52	53			
Málaga, 16- 8-48	—	12	61	36	—	51,22 ± 0,20	0,626	109
» 13- 9-48	—	11	67	29	—	51,17 ± 0,19	0,587	107
» 19-10-48	—	1	62	18	—	51,21 ± 0,16	0,436	81
» 25-11-48	—	6	41	17	—	51,17 ± 0,24	0,574	64
» 18-12-48	—	4	76	20	—	51,16 ± 0,16	0,463	100
» 10- 1-49	—	7	64	27	2	51,24 ± 0,20	0,602	100
» 22- 1-49	—	1	71	27	1	51,28 ± 0,17	0,491	100
» 10- 2-49	—	1	75	23	1	51,24 ± 0,16	0,471	100
» 12- 3-49	—	9	65	26	—	51,17 ± 0,19	0,566	100
V. Sanjurjo, 24-8-48	1	11	60	27	1	51,16 ± 0,22	0,659	100
» 23-9-48	—	14	58	35	—	51,20 ± 0,21	0,647	107
» 19-2-49	—	15	64	41	—	51,22 ± 0,20	0,647	120
Ceuta, 1-9-48	—	2	63	45	2	51,42 ± 0,19	0,561	112
Estepona, 7-9-48	—	13	64	24	—	51,11 ± 0,20	0,595	101
» 21-2-49	—	7	83	36	1	51,24 ± 0,17	0,557	127
Almería, 1-2-49	—	8	61	49	1	51,36 ± 0,19	0,618	119
Melilla, 4-2-49	—	5	73	40	2	51,32 ± 0,18	0,579	120
Fórmula total.	1	127	1.108	520	11	51,23 ± 0,05	0,581	1.767

En el invierno 1947-1948 (Navarro, *loc. cit.*), los valores obtenidos en Málaga fueron 51,16 ± 0,05 (N = 1.597), substancialmente iguales a los del otoño e invierno 1948-1949. Es decir, que la nueva generación, predominante indudablemente en el material ahora estudiado, ha conservado la fórmula vertebral de la precedente.

Para la zona de Alborán, aparte de los nuestros de Málaga, no hay otros antecedentes que los de Fage (1) para Almería, obtenidos en 1919, por lo que conviene recordarles: M = 51,17 ± 0,18; N = 121.

CUADRO VI

Número medio de vertebras en grupos de ejemplares de talla diferente

LOTES	Talla — mm.	Media vertebral	N	LOTES	Talla — mm.	Media vertebral	N
Málaga, 13- 9-48 ...	111-129	51,19	42	Málaga, 12- 3-49 ...	130-149	51,10	41
	130-145	51,16	64		150-180	51,22	59
Málaga, 19-10-48 ...	129-145	51,19	42	Ceuta, 1-9-48	150-159	51,31	26
	146-171	51,23	39		160-169	51,46	65
					170-179	51,40	20
Málaga, 25-11-48 ...	121-140	51,15	33				
	141-158	51,19	31	V. Sanjurjo, 23-9-48.	143-149	51,00	18
					150-159	51,18	73
Málaga, 18-12-48 ...	119-140	51,18	38		160-169	51,50	16
	141-165	51,11	37				
	166-210	51,20	25	V. Sanjurjo, 19-2-49.	138-150	51,10	71
					151-173	51,39	49
Málaga, 10- 1-49 ...	122-140	51,36	28				
	141-165	51,19	59	Almería, 1-2-49	136-155	51,31	51
	166-181	51,23	13		156-184	51,38	68
Málaga, 22- 1-49 ...	118-140	51,27	51	Melilla, 4-2-49	130-150	51,31	65
	141-168	51,29	49		150-173	51,35	55
Málaga, 10- 2-49 ...	123-139	51,22	59	Estepona, 21-2-49 ..	140-155	51,41	32
	140-179	51,27	41		156-170	51,22	63
					171-224	51,06	32

La homogeneidad, tal como se deduce del cuadro V, es evidente; sin embargo, hemos tratado de ver si hay alguna heterogeneidad en relación con la talla, que vale tanto como decir en relación con la

(1) L. Fage: «Engraulidae, Clupeidae». *Rep. danish ocean. exped. 1908-10 to the Medit.*, II, A. 9. Copenhague, 1930.

edad. El valor de M para las sardinas pequeñas y para las grandes de cada lote (cuadro VI) sufre alteraciones irregulares y de distinto signo según la localidad, y aun dentro de una misma. Aunque los lotes se han subdividido arbitrariamente, este resultado —dado el poco peso estadístico de los valores medios parciales— nos hace suponer que la variación de éstos no es substancial, sino casual y sin valor matemático, y que las diversas generaciones mezcladas en la población estudiada (si las hay) no difieren por su fórmula vertebral.

5.° Branquispinas

El recuento de las varillas o branquispinas del segmento inferior del primer arco branquial se ha hecho en numerosos ejemplares de ocho lotes, con el resultado expuesto en el cuadro VII.

Cuadro VII

Número de branquispinas (Valores extremos y medio).

Tallas mm.	Almería, 1-2-49		Málaga, 13-9-48		Estepona, 7-9-48		Estepona, 21-2-49	
	Varillas	N	Varillas	N	Varillas	N	Varillas	N
120-129	—	—	53,7 (49-65)	12	—	—	—	—
130-139	59,2 (53-66)	5	62,7 (55-73)	9(*)	—	—	—	—
140-149	61,9 (55-67)	9	—	—	—	—	64,8 (55-72)	16
150-159	62,0 (56-67)	15	—	—	64,8 (61-72)	16	68,9 (60-78)	38
160-169	—	—	—	—	72,0 (58-77)	9	72,4 (65-83)	37
170-179	68,2 (64-71)	6	—	—	74,2 (64-83)	10	74,5 (66-80)	15
180-189	65,7 (63-68)	3	—	—	77,2 (69-86)	4(**)	76,6 (66-85)	7
190-199	—	—	—	—	—	—	77,0	1
	Melilla, 4-2-49		V. Sanjurjo, 14-8-48		V. Sanjurjo, 19-2-49		Ceuta, 1-9-48	
130-139	59,3 (54-66)	10	—	—	60,2 (57-63)	6	—	—
140-149	59,9 (55-65)	11	—	—	62,4 (55-71)	13	—	—
150-159	64,0 (59-67)	9	—	—	63,2 (55-70)	9	62,9 (57-69)	10
160-169	63,7 (59 68)	11	64,8 (58-74)	36	61,5 (66-67)	2	61,5 (57-68)	8
170-179	64,3 (60-70)	3	—	—	—	—	60,6 (56-66)	9

(*) 130-145 mm. de talla.—(**) 180-200 mm. de talla.

Regan y otros ictiólogos conceden importancia de índice racial a este carácter, hasta el punto de apoyar en él la escisión de la sardina europea en una variedad mediterránea y otra atlántica. Está reconocido, desde luego, que el número de varillas aumenta con la talla del pez.

En nuestro cuadro VII vemos: *a)* que en cada localidad, en ejemplares de tallas muy parejas, el número de branquispinas varía en exceso, al menos en 10 para tallas que difieren en menos de 10 mm.; *b)* que su número medio en localidades distintas, a igualdad de talla, fluctúa bastante, siendo notablemente más alto en Estepona; *c)* y que en algunos casos, especialmente en Ceuta, el número de varillas disminuye con la talla, en vez de aumentar.

Es indudable que, siendo muy grande la variabilidad individual del carácter, el número de ejemplares estudiados es insuficiente. Ha de tenerse en cuenta también que la rotura del arco branquial en su articulación para el recuento de las varillas de la rama inferior, es algo imprecisa. Finalmente, para tener el arco completo hay que disecar la lengua, y no siempre se ha hecho; en todo caso, es siempre difícil el recuento de las varillas de ínfimo tamaño del extremo distal del arco, implantado sobre la lengua.

Por estos motivos, creemos prudente dejar la cuestión pendiente de nuevas observaciones, que demostrarán si la diferencia entre la sardina de Estepona y la de las otras localidades, sumarizada en las cifras que siguen, es o no substancial.

	ALMERIA, MALAGA, CEUTA, VILLA SANJURJO, MELILLA		ESTEPONA	
120-129 mm.	M = 53,7	N = 12	—	
130-139	60,5	30	—	
140-149	61,4	33	M = 64,7	N = 16
150-159	62,9	43	66,9	54
160-169	64,2	57	72,4	46
170-179	63,7	18	74,4	25
180-199	65,7	3	76,0	12

* * *

El mayor interés de los datos aquí expuestos deriva de su confrontación con la sugestiva tesis expuesta por Furnestin en la reunión de Biarritz (abril de 1948) del Consejo Internacional para la exploración del Mar, dedicada al estudio de los clupeidos (1).

Según este investigador, las sardinas atlánticas de Marruecos se mezclan en la embocadura del Estrecho (que él llama bahía de Tánger) con las sardinas mediterráneas, pudiéndose separar unas de otras, principalmente, por el número de branquispinas (65 a 89 en las primeras; 52 a 65 en las segundas); por la cifra media de vértebras (50,85 y 51,48, respectivamente), y por el índice cefálico *l c p l*, menor en la sardina mediterránea (19,98) que en la atlántica africana (21,67).

Con la premisa (sentada por Furnestin) de que las sardinas nadan habitualmente a contracorriente, dicha mezcla se continuará en el Mar de Alborán en la costa peninsular, y esto sería la causa de las oscilaciones que en la fórmula vertebral de la sardina de Málaga ha demostrado Navarro (2).

Dejando aparte la objeción esencial a la teoría expuesta, que es la incompatibilidad entre la emigración y mezcla y el fraccionamiento geográfico de la especie (pues la hibridación borraría las diferencias morfológicas entre las razas o variedades), cabe señalar el hecho de que nuestro lote de Punta Cires (Ceuta), que, según la tesis de Furnestin, debiera ser el más afectado por la presencia de sardinas atlánticas, es, por el contrario, el de más acentuada caracterización mediterránea, tanto por su fórmula vertebral (la más alta y con un bajo valor de σ que excluye por sí mismo toda idea de mezcla), como por el número de branquispinas.

Si se admite que la influencia atlántica se refleja en el elevado número de branquispinas de la sardina de Estepona, quedaría por explicar por qué otros caracteres de ésta (índice cefálico y fórmula vertebral) son estrictamente mediterráneos.

Para las demás localidades, no hay ni atisbos de influencia atlántica, al menos en la forma que Furnestin sugiere.

Madrid, marzo de 1949.

---

(1) J. Furnestin: «Les races de sardines du détroit de Gibraltar et de ses abords» (inédito).

(2) F. de P. Navarro: «La variabilidad y significación racial de la media vertebral de los clupeidos, estudiadas en la sardina ibérica». Inst. Esp. Ocean., *Notas y Resúmenes*, II, núm. 136. Madrid, 1946.

IMP. C. BERMEJO.-TEL. 33-06-19